

Keanekaragaman Tungau Famili Macrochelidae (Acari: Gamasida) pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan di Kabupaten Pesawaran, Lampung, Sumatera
Sri Hartini

KEANEKARAGAMAN TUNGAU FAMILI MACROCHELIDAE (ACARI: GAMASIDA) PADA BEBERAPA TIPE PENGGUNAAN LAHAN DI KABUPATEN PESAWARAN, LAMPUNG, SUMATERA

DIVERSITY OF MACROCHELID MITES (ACARI: GAMASIDA) AT SOME TYPES OF LAND USE IN PESAWARAN REGENCY, LAMPUNG, SUMATRA

Sri Hartini

Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi-LIPI
Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 46, Cibinong 16911
e-mail: srihartini_mzb@yahoo.com

(diterima Februari 2014, direvisi Oktober 2014, disetujui Februari 2015)

ABSTRAK

Empat belas spesies tungau dari famili Macrochelidae yang terdiri dari empat genus (*Glyphtholaspis*, *Holostaspella*, *Macrocheles*, dan *Neopodocinum*) dikoleksi di Pesawaran, Lampung, Sumatera. Koleksi tungau Macrochelidae dilakukan dengan menggunakan “human dung trap”, dimana kumbang perombak kotoran yang berasosiasi dengan tungau terperangkap pada trap dikoleksi dan dipreservasi dengan 70 % alkohol. Sembilan spesies tungau Macrochelidae merupakan catatan baru untuk Sumatera, yaitu *Macrocheles entetiensis*, *M. jabarensis*, *M. kalimantanensis*, *M. nidus*, *M. persimilis*, *M. sukabumiensis*, *Holostaspella bifoliata*, *Glyphtholaspis asperrima*, dan *Neopodocinum* sp. 1. Kumbang kotoran yang berasosiasi dengan tungau Macrochelidae tercatat tiga genus yaitu: *Catharsius*, *Onthophagus* dan *Paragymnopleurus*.

Kata kunci: Lampung, Macrochelidae, Pesawaran, tungau

ABSTRACT

A total of 14 species comprising four genera of Macrochelidae mites (*Glyphtholaspis*, *Holostaspella*, *Macrocheles*, and *Neopodocinum*) were sampled in Pesawaran, Lampung, Sumatra. The mites were collected using human dung trap and preserved in 70% alcohol. Nine are described as new records for Sumatra (*Macrocheles entetiensis*, *M. jabarensis*, *M. kalimantanensis*, *M. nidus*, *M. persimilis*, *M. sukabumiensis*, *Holostaspella bifoliata*, *Glyphtholaspis asperrima*, and *Neopodocinum* sp. 1). Dung beetles associated with the mites were *Catharsius*, *Onthophagus* and *Paragymnopleurus*.

Keywords: Lampung, Macrochelidae, Pesawaran, mites

PENDAHULUAN

Tungau Macrochelidae merupakan hewan berukuran kecil antara 300-1500 µm yang pernah ditemukan di Indonesia dan termasuk ke dalam superfamili Eviphidoidea, subklas Acari dan klas Arachnida. Di dunia superfamili Eviphidoidea tercatat empat famili yaitu: Eviphididae, Macrochelidae, Pachylaelapidae, dan Parholaspididae (Lindquist *et al.* 2009). Dari ke empat famili ini yang pernah diketahui di Indonesia yaitu tiga famili,

Macrochelidae, Pachylaelapidae dan Eviphididae. Sedangkan famili Parholaspididae sampai saat ini belum pernah dilaporkan di Indonesia. Empat famili tersebut ditemukan hidup di serasah, kotoran, dan berasosiasi dengan serangga diantaranya ordo Coleoptera dan Diptera.

Tungau yang berasosiasi dengan serangga, misalnya seperti tungau Macrochelidae yang berasosiasi dengan serangga perombak kotoran (Ordo Coleoptera) dan lalat (Ordo Diptera). Tungau

Macrochelidae, kumbang kotoran dan lalat secara bersama-sama dihabitat kotoran untuk mencari pakan atau berkembang biak. Tungau Macrochelidae tidak sengaja menempel pada tubuh kumbang kotoran atau lalat dan menggunakan kumbang kotoran dan lalat tersebut sebagai alat transportasi untuk berpindah tempat dari habitat kotoran yang satu ke lainnya untuk menyebar dan berkembang biak. Tungau Macrochelidae ini bersifat phoretik dan bukan parasit.

Di alam, tungau famili Macrochelidae ini mempunyai peran sebagai predator/ pemangsa arthropoda kecil (terutama telur dan larva lalat) dan cacing (Halliday 2000).

Peranan tungau Macrochelidae sebagai pemangsa secara alamiah ini, mempunyai arti yang cukup penting sebagai pemutus rantai dari siklus hidup lalat dan cacing pada kotoran.

Di Indonesia penelitian tentang taksonomi tungau Macrochelidae telah dirintis oleh Oudemans (1903), Berlese (1905, 1910, 1921), Vitzthum (1925, 1926), Krantz (1965, 1967), Walter & Krantz (1986a, b), Hartini & Aziz (1992), Takaku (1998, 2001), Takaku & Hartini (2001), Hartini & Takaku (2003a, b; 2004; 2006a, b; 2010; 2012), Hartini (2008), Hartini & Dwibadra (2011), Hartini *et al.* (2003, 2005, 2007, 2009, 2012 dan 2013) dan Dwibadra *et al.* (2014).

Di Sumatera penelitian taksonomi tungau Macrochelidae belum banyak dilaporkan. Laporan yang pernah ada tercatat 12 spesies, empat genus (*Geholaspis*, *Holostaspella*, *Macrocheles* dan *Neopodocinum*) (Berlese 1921; Krantz 1967a, b; Takaku 2001; Vitzthum 1931; Walter and Krantz 1986a, b). Dari empat genus yang pernah dilaporkan hanya genus *Geholaspis* yang belum pernah ada laporan penemuan spesies lagi dari genus ini sejak dideskripsi pertama kali oleh Vitzthum tahun 1931. Genus *Geholaspis* ini dilaporkan penyebarannya di Eropa.

Penelitian tentang taksonomi tungau Macrochelidae di Sumatera bagian selatan seperti Lampung belum pernah dilakukan sebelumnya. Terbatasnya informasi khasanah keanekaragaman tungau Macrochelidae yang ada di Sumatera terutama di Lampung, memacu untuk melakukan kajian khusus tentang taksonominya di daerah Pesawaran, Lampung. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui spesies tungau Macrochelidae dan menambah koleksi di Museum Zoologicum Bogoriense.

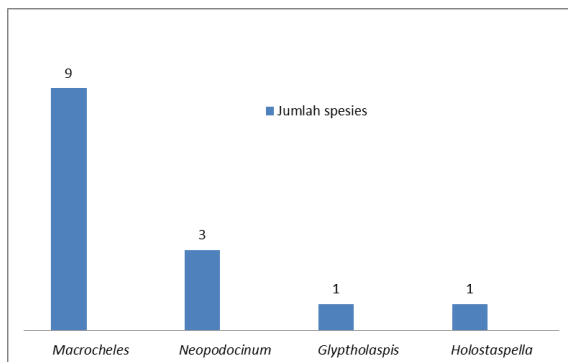
METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di daerah Pesawaran, Propinsi Lampung yang berbatasan dengan hutan alam. Hutan alam merupakan sumber dari keanekaragaman hayati bagi habitat sekitarnya. Daerah Pesawaran banyak dijumpai perkebunan rakyat yang dikelola oleh masyarakat setempat dan dikoordinasi oleh kelompok tani, dibawah pengawasan Dinas Perkebunan dan Kehutanan. Perkebunan rakyat yang dikelola yaitu dari tanaman tumpang sari antara coklat, lada, kopi, kelapa sawit dan karet (I); karet dan kopi (II); kelapa sawit, coklat dan karet (III); kopi (IV); karet dan coklat (V); karet (VI). Pemasangan umpan di masing-masing lokasi untuk memudahkan pengecekan dan pengambilan sampel koleksi kumbang kotoran dan tungau. Ketinggian lokasi penelitian perkebunan rakyat di Pesawaran antara 400 – 540 meter diatas permukaan air laut.

Penelitian tungau Macrochelidae dilakukan dengan cara memasang umpan “*human dung trap*” di area perkebunan rakyat di lokasi I-VI. Umpan diletakkan menggantung diatas mangkok yang berisi campuran air, garam dan sabun, di lokasi perkebunan rakyat. Sebanyak 10 buah perangkap umpan dipasang disetiap lokasi dengan jarak antar perangkap 10 m dan dibiarkan selama 3-5 hari. Setiap hari di lihat keberadaan kumbang kotoran

sebagai perombak umpan berikut tungaunya yang menempel pada tubuh kumbang. Kumbang yang terperangkap dikumpulkan satu persatu, dimasukkan ke dalam botol berisi alkohol 70%, dan diberi label data untuk dibawa ke laboratorium. Pemisahan tungau yang menempel pada permukaan badan kumbang, pemrosesan, pengawetan dan penyimpanan, dilakukan di laboratorium. Identifikasi tungau Macrochelidae mengikuti Walter & Krantz (1986), Halliday (1987), Takaku (2001), Hartini & Takaku (2003a, b; 2004) dan Hartini *et al.*, (2007, 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

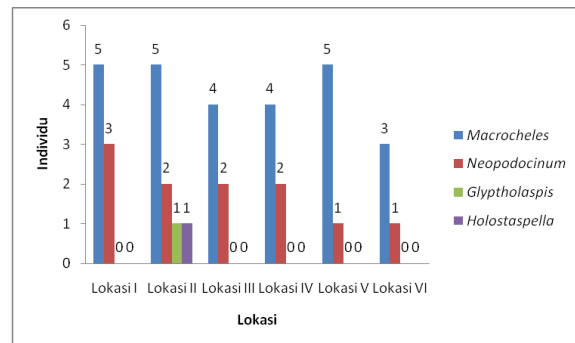


Gambar 1. Empat genus Macrochelidae di Pesawaran, Lampung.

Empat belas spesies tungau Macrochelidae dari empat genus (*Glyphtholaspis*, *Holostaspella*, *Macrocheles* dan *Neopodocinum*) diperoleh dari Pesawaran, Lampung (Gambar 1). Sembilan spesies diantaranya merupakan anggota genus *Macrocheles* [*M. dispar* (Berlese 1910), *M. entetiensis* Hartini & Takaku 2005, *M. hallidayi* Walter & Krantz 1986, *M. jabarensis* Hartini & Takaku 2003, *M. kalimantanensis* Hartini & Takaku 2003, *M. kraepelini* (Berlese 1904), *M. nidus* Hartini, Kahono & Takaku 2013, *M. persimilis* Hartini, Dwibadra & Takaku 2007, *M. sukabumiensis* Hartini & Takaku 2003], genus *Neopodocinum* tercatat tiga spesies [*N. bosschai* (Oudemans 1901), *N. maius* Berlese 1911 dan *Neopodocinum* sp.1], genus *Glyphtholaspis* satu

spesies [*Glyphtholaspis asperima* (Berlese 1905)] dan genus *Holostaspella* satu spesies [*Holostaspella bifoliata* (Trägårdh 1952)].

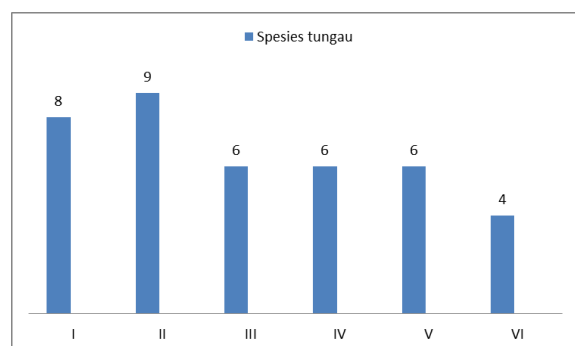
Dari ke 6 lokasi terlihat pada gambar 2, bahwa genus *Macrocheles* dan *Neopodocinum*



Gambar 2. Genus tungau Macrochelidae di enam lokasi

ditemukan di semua lokasi. Sedangkan genus *Glyphtholaspis* dan *Holostaspella* hanya ditemukan di lokasi II saja.

Dilihat dari jumlah spesies tungau Macrochelidae (Gambar 3), bahwa lokasi II mempunyai jumlah spesies yang cukup tinggi (sembilan spesies), yaitu *Macrocheles dispar*, *M. jabarensis*, *M. kraepelini*, *M. kalimantanensis*, *M. persimilis*, *Neopodocinum bosschai*, *N. maius*, *Glyphtholaspis asperima* dan *Holostaspella*



Gambar 3. Jumlah spesies tungau Macrochelidae di enam lokasi.

bifoliata, kemudian diikuti lokasi I (delapan spesies), lokasi III-V (enam spesies) dan lokasi VI (empat spesies).

Lokasi I-VI terlihat bahwa genus

Tabel 1. Jumlah individu spesies tungau Macrochelidae di masing-masing lokasi

No.	Spesies tungau	Lokasi I	lokasi II	Lokasi III	lokasi IV	lokasi V	lokasi VI
1	<i>Macrocheles jabarensis</i>	4♀	4♀	4♀	11♀	3♀	9♀
2	<i>M. hallidayi</i>	1♀	-	-	1♀	-	-
3	<i>M. kalimantanensis</i>	4♀2♂	5♀	-	4♀	1♀	-
4	<i>M. entetiensis</i>	-	-	1♀	-	-	-
5	<i>M. kraepelini</i>	1♀	4♀	-	-	1♀	-
6	<i>M. dispar</i>	-	2♀	2♀	2♀	3♀	-
7	<i>M. nidus</i>	4♀	-	-	-	-	-
8	<i>N. maius</i>	3♂	11♀3♂4D 6P	1♀1♂	2♀1♂1D	-	1P
9	<i>N. boschai</i>	2♀2D3P	4♀2♂8D3 P	1♀1♂	1♀	1♀	-
10	<i>Neopodocinum</i> sp1.	1♂	-	-	-	-	-
11	<i>M. sukabumiensis</i>	-	-	3♀	-	-	4♀
12	<i>Glyphtholaspis asperrima.</i>	-	4♀	-	-	-	-
13	<i>M. persimilis</i>	-	1♀	-	-	-	1♀
14	<i>Holostaspella bifoliata</i>	-	1♀	-	-	-	-
Jumlah		27	62	14	23	9	15

Keterangan: D = Deutonympha, P = Protonimpha

Macrocheles teridentifikasi paling banyak jumlah spesiesnya dibanding dengan tiga genus lainnya (Tabel 1). Hartini dan Dwibadra (2011) menyebutkan bahwa dari 37 spesies tungau Macrochelidae yang terdapat di Jawa, 20 spesies (54%) diantaranya dari genus *Macrocheles*. Genus *Macrocheles* merupakan kelompok tungau dari famili Macrochelidae yang mudah beradaptasi dengan lingkungan, pada serasah ataupun habitat lainnya pada kotoran atau habitat yang menghasilkan gas dibanding dengan genus lain. Hal ini diperkuat dari pernyataan Kühnelt (1976), bahwa percobaan di laboratorium dengan menggunakan gas CO₂ pada tungau. Tungau *Macrocheles* merupakan genus yang paling tahan terhadap gas CO₂. Dalam dosis 100% CO₂, tungau *Macrocheles* ini tahan sampai 24 jam. Dosis 50% CO₂ tungau bertahan sampai 50 jam sedangkan tungau lainnya hanya bertahan 24 jam. Sedangkan binatang lainnya seperti Collembola (*Onychiurus*) akan segera mati. Akar tanaman akan menghasilkan gas CO₂ yang menarik datangnya hama akar seperti larva *Melolontha*, *Agriotes* dan *Otiorynchus*, begitu juga terhadap gas-gas lainnya

seperti Nitrogen, H₂S dan NH₃, hanya genus *Macrocheles* yang paling tahan.

Dari genus *Macrocheles* ini spesies yang mendominasi di semua lokasi penelitian adalah *Macrocheles jabarensis*. Spesies ini merupakan catatan baru khususnya untuk Lampung. Spesies *M. jabarensis* penyebarannya dari Jawa, Sumatera, Sulawesi, Lombok dan Sumbawa. Sedangkan tujuh spesies *Macrocheles* lainnya yaitu, *M. kalimantanensis*, *M. entetiensis*, *M. kraepelini*, *M. sukabumiensis*, *M. persimilis*, *M. nidus*, walaupun spesies tersebut tidak merata di semua lokasi penelitian namun demikian merupakan catatan baru untuk Sumatera, dan spesies *M. hallidayi* khususnya di Lampung. Dari spesies-spesies tungau *Macrocheles* ini cukup menarik dengan ditemukannya spesies *M. nidus* di Lampung, karena Hartini *et al.* (2013) menemukan spesies *M. nidus* ini pada sarang lebah *Apis dorsata dorsata* di Bogor, Jawa Barat.

Genus lainnya *Neopodocinum* yang ditemukan dua spesies yaitu *Neopodocinum maius* dan *N. boschai* penyebarannya cukup merata di 6 lokasi, sedangkan *Neopodocinum* sp. hanya

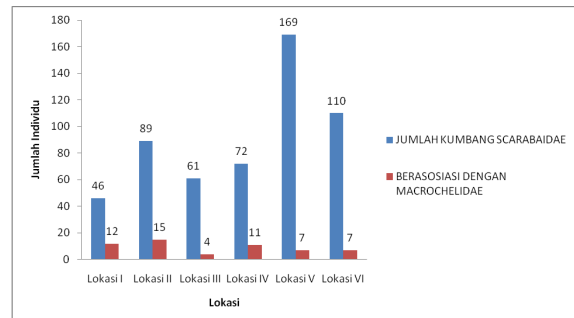
terbatas di lokasi I saja. Dua spesies *N. maius* dan *N. boschai* dilaporkan oleh Hartini dan Takaku (2004) bahwa penyebarannya di Sumatera dan Kalimantan. Namun demikian Hartini dan Dwibadra (2011) melaporkan bahwa *N. boschai* penyebarannya sampai di Jawa.

Genus *Holostaspella* dan *Glyptholaspis* hanya ditemukan satu spesies saja untuk masing-masing genus. Spesies *H. bifoliata* penyebarannya di Jawa dan Flores (Hartini 2005), pada penelitian ini spesies *H. bifoliata* merupakan catatan baru untuk Sumatera. Demikian juga untuk spesies *G. asperima*, penyebarannya di Indonesia dilaporkan hanya dari Jawa Barat dan diluar Indonesia dilaporkan di India (Hartini 2005). Di Lampung khususnya dan Sumatera pada umumnya spesies ini merupakan catatan baru.

Dilihat dari jumlah individu tungau Macrochelidae pada enam lokasi penelitian menunjukkan bahwa genus *Neopodocinum* jumlahnya paling banyak dibandingkan genus lainnya. Jumlah individu *Neopodocinum* 64, 5 % (lokasi II) dan 40, 7 % (lokasi I) dari jumlah total individu yang ditemukan. Tungau genus *Neopodocinum* terutama *N. maius* dan *N. boschai* merupakan spesies yang umum ditemukan di Sumatera dan Kalimantan. Disamping itu, tingkatan pradewasa dari dua spesies tungau ini juga berasosiasi dengan kumbang kotoran (Hartini & Takaku 2004).

Kumbang kotoran yang tertangkap pada penelitian ini diperoleh tiga genus yaitu *Catharsius*, *Onthophagus* dan *Paragymnopleurus* dari famili Scarabaeidae. Prosentase asosiasi kumbang kotoran dengan tungau Macrochelidae, menunjukan tidak terlalu tinggi hasilnya lebih kecil dari 27%. Hal ini menunjukkan bahwa spesies tungau di alam (di habitat kotoran atau di serasah) memang sedikit populasinya. Atau kesempatan tungau untuk berasosiasi dengan kumbang kotoran

sebagai alat transportasi tidak tepat waktunya, meskipun tungau dan kumbang dihabitat yang sama, tetapi tidak bersinggungan. Walaupun prosentase asosiasi kecil, namun paling tidak dapat diketahui spesies tungau yang ada di lokasi



Gambar 4. Asosiasi kumbang kotoran dengan tungau Macrochelidae di enam lokasi penelitian

Pesawaran. Lokasi I asosiasi tungau Macrochelidae sekitar 26,1%, diikuti dengan lokasi II (16,8%) dan IV (15,3 %) (Gambar 4).

Dari ke enam lokasi penelitian di perkebunan rakyat di Pesawaran, Lampung hampir semua lokasi ditemukan spesies tungau Macrochelidae. Namun demikian nampaknya lokasi II merupakan lingkungan yang baik bagi genus, spesies, populasi tungau, dan asosiasi tungau dengan kumbang kotoran.

Jumlah genus, spesies dan individu tungau serta asosiasinya dengan kumbang kotoran tergantung dari banyak faktor yang berpengaruh misalnya ketinggian (*altitude*), kelembaban, tebal tipisnya serasah, ada tidaknya kotoran hewan atau binatang liar serta ada tidaknya kumbang kotoran. Lingkungan lokasi II adalah tanaman karet tua, naungan rimbun, tumpang sari dengan pohon kopi, serta lantai bawah serasah daun yang cukup tebal, sehingga kelembaban serasah terjaga, lingkungannya baik bagi tungau Macrochelidae. Disamping itu ada kaitannya juga dengan kotoran yang dihasilkan oleh binatang yang merupakan habitat yang baik bagi perkembangbiakan maupun tempat mencari pakan untuk tungau Macrochelidae

dan kumbang kotoran sebagai assosiasinya.

Selain itu, kumbang kotoran yang tertangkap dan yang berasosiasi dengan tungau Macrochelidae di lokasi II memiliki ukuran cukup besar (genus *Catharsius*) dan ditemukan dalam jumlah yang cukup banyak dibandingkan dengan lokasi lainnya. Dengan ditemukan genus *Catharsius* yang ukuran badannya cukup besar, merupakan indikator bahwa di sekitar areal lokasi II masih ditemukan mamalia besar, baik hidup secara liar ataupun peliharaan. Kumbang yang ukurannya besar akan merombak kotoran yang volumenya besar juga. Disamping itu ukuran kumbang kotoran yang besar diharapkan dapat berasosiasi atau memberi tumpangan bagi tungau Macrochelidae dalam jumlah maupun spesies yang banyak pada tubuhnya (Baptista *et al.* 1998).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di Pesawaran, Lampung ditemukan 14 spesies, empat genus tungau Macrochelidae (*Glyphtholaspis*, *Holostaspella*, *Macrocheles* dan *Neopodocinum*) dan sembilan spesies tungau Macrochelidae (*Macrocheles entetiensis*, *M. kalimantanensis*, *M. kraepelini*, *M. nidus*, *M. persimilis*, *M. sukabumiensis*, *Glyphtholaspis asperrima*, *Neopodocinum* sp. dan *Holostaspella bifoliata*) merupakan catatan baru untuk Sumatera.

Tungau Macrochelidae berasosiasi dengan tiga genus Scarabaeidae (*Catharsius*, *Onthophagus* dan *Paragymnopleurus*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bapak Kepala Dinas Perkebunan dan Kehutanan di Kabupaten Pesawaran, Lampung yang telah memberikan ijin untuk penelitian dan terima kasih juga kepada Bapak Manto Nasimin ketua Kelompok Tani Wana Karya, Desa Bogorejo, Kecamatan Gedung

Tataan, Kabupaten Pesawaran yang telah memberi ijin penelitian pada lahan perkebunan masyarakat setempat. Tak lupa terima kasih pula kepada Sdr. Endang Cholik dan Fatimah, laboratorium Entomologi, Bidang Zoologi, puslit Biologi-LIPI yang telah banyak membantu dalam pengkoleksian spesimen tungau.

Penelitian ini didanai oleh Insentif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perekayasa Kementerian Riset dan Teknologi (PKPP, Ristek) anggaran tahun 2011.

DAFTAR PUSTAKA

- Baptista, A. I., Berg, E. S., Braman, S. S. & Eakan, A. M. (1998). Factors determining distribution and abundance of passalid beetles and phoretic mites in a high elevation paramoforest. *Dartmouth Studies in Tropical Ecology*, 44-46.
- Berlese, A. (1921). Centuria quarta di Acari nuovi. *Redia*, 14, 143-195.
- Berlese, A. (1910). Lista di nuove specie e nuovi generi di Acari. *Redia*, 6, 242-271.
- Berlese, A. (1905). Acari nuovi. *Redia*, 2, 154-176.
- Dwibadra, D., Takaku, G., Ohara, M. & Ueda, A. (2014). Mites of the family Macrochelidae (Acari: Gamasida) from Sungai Wain, East Kalimantan, Indonesia. *Species Diversity*, 19(1), 43-57.
- Halliday, R. B. (2000). The Australian species of *Macrocheles* (Acarina: Macrochelidae). *Invertebrate Taxonomy*, 14, 273-326.
- Halliday, R. B. (1987). Further observations on the dorsal idiosomal chaetotaxy in The Macrochelidae (Acarina). *International Journal of Acarology*, 13(1), 51-53.
- Hartini, S. (2005). *Taxonomic and Biogeographic study of the Family Macrochelidae (Acari: Gamasina) associated with dung beetles (Insecta: Coleoptera: Scarabaeidae) in Indonesia*. Dissertasi, Hokkaido University, Japan. 217 pp.
- Hartini, S. (2008). Notes on *Macrocheles* (Acari: Macrochelidae) associated with scarabaeid dung beetle in Raja Ampat, Waigeo Island, West Papua, Indonesia. *Treubia*, 36, 11-22.
- Hartini, S. & Aziz, J. (1992). Mites in poultry litter from Bogor Municipality, West Java. *Parasitologi Indonesia*, 5, 105-112.
- Hartini, S. & Dwibadra, D. (2011). Monograf Tungau Macrochelidae (Acari: Mesostigmata) Jawa. LIPI Press. xiii+95 hal.
- Hartini, S., Dwibadra, D. & Takaku, G. (2012).

- Records of the *Macrocheles kraepelini* species complex (Acari: Macrochelidae) from Mount Ijen, East Java, Indonesia, with description of a new species. *International Journal of Acarology*, 38(6), 528-532.
- Hartini, S., Dwibadra, D. & Takaku, G. (2009). Mites of family Macrochelidae (Acari: Gamasida) associated with dung beetles in Mt Merapi National Park, Yogyakarta, Java, Indonesia. *Entomological Science*, 12(4), 416-426.
- Hartini, S., Dwibadra, D. & Takaku, G. (2007). Macrochelid mites (Acari: Gamasida: Macrochelidae) associated with dung beetles in Sulawesi, Indonesia. *Journal of the Acarological Society of Japan*, 16(2), 73-96.
- Hartini, S., Kahono, S. & Takaku, G. (2013). Macrochelid mites from a nest of honey bee *Apis dorsata dorsata* at Bogor Botanical Garden, West Java, Indonesia. *Treubia*, 40, 47-59.
- Hartini, S. & Takaku, G. (2012). Macrochelid mites (Acari: Mesostigmata: Macrochelidae) in Sempu Island, East Java, Indonesia. *Journal of the Acarological Society of Japan*, 21(1), 7-14.
- Hartini, S. & Takaku, G. (2010). Mites of the genus *Holostaspella* (Acari: Gamasida: Macrochelidae) in Indonesia. *Entomological Science*, 13(1), 107-115.
- Hartini, S. & Takaku, G. (2006a). Mites of the genus *Macrocheles* (Acari: Gamasida: Macrochelidae) Associated with Dung Beetles in Papua, Indonesia. *Journal of the Acarological Society of Japan*, 15(1), 29-46.
- Hartini, S. & Takaku, G. (2006b). Two new species of the genus *Holostaspella* (Acari: Macrochelidae) associated with dung beetles in Papua. *International Journal of Acarology*, 32(2), 169-173.
- Hartini, S. & Takaku, G. (2004). *Neopodocinum* mites (Arachnida: Acari: Gamasida: Macrochelidae) in Kalimantan. *Species Diversity*, 9(1), 77-89.
- Hartini, S. & Takaku, G. (2003a). Javanese species of the mite genus *Macrocheles* (Arachnida: Acari: Gamasina: Macrochelidae). *Zoological Science*, 20(10), 1261-1272.
- Hartini, S. & Takaku, G. (2003b). Mites of Macrochelid Genus *Neopodocinum* (Arachnida: Acari: Gamasida: Macrochelidae) Associated with Dung Beetles in West Java, Indonesia. *Species Diversity*, 8(1), 47-65.
- Hartini, S., Takaku, G. & Katakura, H. (2003). Macrochelid mites of the genus *Macrocheles* (Acari: Macrochelidae) in Kalimantan, Indonesia. *International Journal of Acarology*, 29(4), 307-313.
- Hartini, S., Takaku, G., Kojima J. & Katakura, H. (2005). Macrochelid mite fauna in the eastern part of the Lesser Sunda Island, with description of two new species. *Entomological Science*, 8(2), 201-209.
- Krantz, G. W. (1967). A review of of the genus *Holostaspella* Berlese, 1904 (Acarina: Macrochelidae). *Acarologia*, 9 (Suppl.), 91-146.
- Krantz, G. W. (1965). A review of the genus *Neopodocinum* Oudemans 1902 (Acarina: Macrochelidae). *Acarologia*, 7, 139-209.
- Kühnelt, W. (1976). *Soil Biology*. Faber & Faber, London: 483pp.
- Lindquist, E. E., Krantz, G. W. & Walter, D. E. (2009). Classification in Krantz, G. W. & Walter, D. E. (2009). *A manual of Acarology*, third edition, Texas Tech University Press, 807pp.
- Oudemans, A. C. (1903). Acarologische Aanteekeningen, VIII. *Entomologische Berichten*, 1, 100-103.
- Takaku, G. (2001). Macrochelid mites (Acari: Macrochelidae: *Macrocheles*, *Holostaspella*) associated with scarabaeid beetles in Sumatra, Indonesia. *Tropics*, 10 (3), 497-507.
- Takaku, G. & Hartini, S. (2001). Macrochelid mites (Arachnida: Acari: Macrochelidae: *Glyptotholaspis*, *Macrocheles*, *Neopodocinum*) associated with dung beetles in Bali, Indonesia. *Species Diversity*, 6(4), 323-345.
- Takaku, G. (1998). Descriptions of immature stages and male of *Macrocheles hallidayi* Walter and Krantz, 1986 (Acari: *Macrocheles*). *Journal of the Acarological Society of Japan*, 7(1), 29-38.
- Vitzthum, H. G. (1931). Acarinen. Resultats Scientifiques du Voyage aux Indes Orientales Neerlandaises. Vol. III, fasc.5, 5-55.
- Vitzthum, H. G. (1926). Malayische Acari. *Treubia*, 8, 1-196.
- Vitzthum, H. G. (1925). Fauna Sumatrensis (Beitrag N0. 5). Acarinae. *Supplementia Entomologica* 11, 1-79.
- Walter, D. E. & Krantz, G. W. (1986a). Description of the *Macrocheles kraepelini* species complex (Acari: Macrochelidae) with two new species. *Canadian Journal of Zoology*, 64, 212-217.
- Walter, D. E. & Krantz, G. W. (1986b). A review of the *glaber*-group (s.str.) species of the genus *Macrocheles* (Acari: Macrochelidae), and a discussion of species complexes. *Acarologia*, 27, fasc. 4, 277-294.